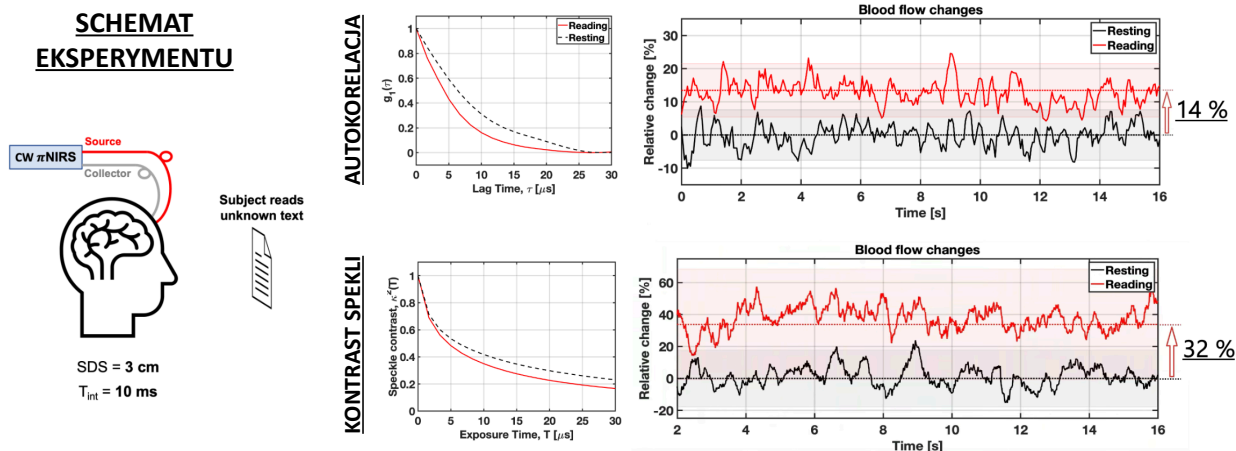


Monitorowanie aktywacji kory przedczołowej związanej z emocjami za pomocą platformy spektroskopowej

Dysregulacja emocji stanowi narastający problem zdrowia publicznego, przyczyniając się do wzrostu liczby zaburzeń nastroju i lękowych. Przewlekły stres psychologiczny prowadzi do długotrwałych zmian w mózgu, w szczególności w korze przedczołowej (PFC), która odgrywa kluczową rolę w regulacji emocji, kontroli poznawczej i podejmowaniu decyzji. Zaburzenia funkcjonowania PFC są ściśle powiązane z rozwojem depresji, stanów lękowych oraz zaburzeń związanych ze stresem.

Dotychczasowe metody neuroobrazowania, takie jak fMRI, dostarczają cennych informacji, ale są kosztowne, wymagają specjalistycznej infrastruktury i nie nadają się do częstego ani rzeczywistego monitorowania funkcji mózgu. Alternatywne metody optyczne, takie jak dyfuzyjna spektroskopia korelacyjna (DCS) i spektroskopia bliskiej podczerwieni (NIRS), umożliwiają nieinwazyjny pomiar przepływu krwi mózgowej (CBF), jednak charakteryzują się ograniczoną rozdzielczością przestrzenną, niską czułością na głębsze warstwy kory oraz podatnością na artefakty ruchowe. Bardziej zaawansowane techniki, jak dyfuzyjna spektroskopia korelacyjna w dziedzinie czasu (TD-DCS) czy interferometryczna spektroskopia bliskiej podczerwieni (iNIRS), poprawiają precyzję pomiarów, ale wymagają skomplikowanego sprzętu, co ogranicza ich zastosowanie kliniczne.

Aby pokonać te ograniczenia, proponujemy równoległą detekcję wielokanałową za pomocą interferometrycznej spektroskopii kontrastu spekli (iSCOS).



Interferometryczna spektroskopia kontrastu spekli (iSCOS) wykorzystuje dwuwymiarową kamerę, gdzie każdy piksel działa jako indywidualny kanał detekcji. Złożony sygnał na każdym pikselu będzie działał jak pojedynczy detektor w technice iNIRS, co pozwoli nam uzyskać dane dziesięć razy szybciej niż w innych podejściach.

Dwa różne podejścia do przetwarzania danych mogą być zastosowane do wzorców plamkowych rzutowanych na dwuwymiarowy detektor - analiza autokorelacji czasowej i analiza kontrastu plamkowego przestrzennego. Przetestowaliśmy to in vivo podczas aktywacji przedczołowej zdrowego ochotnika. Analiza wykresów ujawnia charakterystyczną cechę w przestrzennym kontraście plamkowym, charakteryzującą się większą różnicą między stanem spoczynku a stanem czytania. **Ta obserwacja podkreśla potencjał analizy kontrastu plamkowego w rejestrowaniu dynamicznych zmian mózgowego przepływu krwi.**